

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4254029号
(P4254029)

(45) 発行日 平成21年4月15日(2009.4.15)

(24) 登録日 平成21年2月6日(2009.2.6)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 H 15/38 (2006.01)

F 1 6 H 15/38

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-234380 (P2000-234380)
 (22) 出願日 平成12年8月2日(2000.8.2)
 (65) 公開番号 特開2002-48206 (P2002-48206A)
 (43) 公開日 平成14年2月15日(2002.2.15)
 審査請求日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(73) 特許権者 000004204
 日本精工株式会社
 東京都品川区大崎1丁目6番3号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハーフトロイダル型無段変速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向して配置された入力ディスクと出力ディスク間に介在するパワーローラの傾転により両ディスク間の変速比が無段階に変化するように構成されたハーフトロイダル型無段変速機において、

前記出力ディスクは、背中合わせに配置された2枚の出力ディスクからなり、前記2枚の出力ディスクの外周側のみで、断面が略T字状のリング状であり、その外周部に歯部が設けられた動力伝達ギアの内周部を挟み込み、インロー嵌合により固定したことを特徴とするハーフトロイダル型無段変速機。

【請求項 2】

前記2枚の出力ディスクと動力伝達ギアとは、前記2枚の出力ディスクの外周側で、少なくとも回転方向に拘束されていることを特徴とする請求項1記載のハーフトロイダル型無段変速機。

【請求項 3】

前記2枚の出力ディスクと動力伝達ギアとは、前記2枚の出力ディスクの外周側に設けた締結手段により、回転方向に拘束されていることを特徴とする請求項2記載のハーフトロイダル型無段変速機。

【請求項 4】

前記出力ディスクは、トロイダル面と反対側の背面は、トロイダル面に沿うように、軸中心部に向かって徐々に大きく肉抜きされた凹部を有することを特徴とする請求項1また

10

20

は 2 または 3 記載のハーフトロイダル型無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、自動車用の変速機として、あるいは各種産業機械用の変速機として用いられるハーフトロイダル型無段変速機に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、自動車用の変速機として、あるいは各種産業機械用の変速機としてトロイダル型無段変速機が使用されている。このトロイダル型無段変速機において、例えば、特開平 1 1 - 6 3 1 3 9 号公報に示すように、一对のディスクが 2 組設けられ、これら 2 組のディスクが軸方向に沿って配置されているとともに、異なる組の相互に隣接する出力ディスク同士が一体化されている。さらに、一体化された出力ディスクの外周縁部に動力伝達ギアが固定されている。

【0003】

前記出力ディスクは、浸炭組織の層の厚みを大きくなるように浸炭し、ギアは、浸炭組織の層の厚みが小さくなるように浸炭し、出力ディスクとギアとを溶接して一体化したものである。

【0004】

前記構成によれば、出力ディスク同士を一体化することでバリエータの軸方向の長さを短縮することができる。また、出力ディスクに働くローディング力が相殺されるのでディスクの厚さを薄くできるという利点がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、出力ディスク同士を一体化すると、両面がトロイダル面となるため、加工が困難となる。また、ディスクとギアとでは必要となる熱処理特性（浸炭硬化層深さ）が異なるため、完全一体型は製作が困難である。実際には前述したように、別体に製作し、浸炭処理してから溶接によって結合している。また、熱による変形や焼き戻りで硬さが低下するなどの問題を防ぐために溶接部とトロイダル面を離す必要がある。

【0006】

さらに、浸炭によって炭素濃度が上昇すると溶接割れ等が問題になり溶接での接合が困難になるので、溶接時は浸炭層を除去する必要があるが、硬化した浸炭層の切削は工具寿命の短命化などのコストアップの原因となる。

【0007】

この発明は、前記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、加工が容易で製作が簡単であるとともに軽量化を図ることができ、またディスクとギアにそれぞれ適した熱処理が容易に施すことができるハーフトロイダル型無段変速機を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明は、前記目的を達成するために、請求項 1 は、互いに対向して配置された入力ディスクと出力ディスク間に介在するパワーローラの傾転により両ディスク間の変速比が無段階に変化するように構成されたハーフトロイダル型無段変速機において、前記出力ディスクは、背中合わせに配置された 2 枚の出力ディスクからなり、前記 2 枚の出力ディスクの外周側のみで、断面が略 T 字状のリング状であり、その外周部に歯部が設けられた動力伝達ギアの内周部を挟み込み、インロー嵌合により固定したことを特徴とする。

【0009】

請求項 2 は、請求項 1 の前記 2 枚の出力ディスクと動力伝達ギアとは、前記 2 枚の出力ディスクの外周側で、少なくとも回転方向に拘束されていることを特徴とする。

請求項 3 は、請求項 2 の前記 2 枚の出力ディスクと動力伝達ギアとは、前記 2 枚の出力

10

20

30

40

50

ディスクの外周側に設けた締結手段により、回転方向に拘束されていることを特徴とする。

請求項 4 は、請求項 1 または 2 または 3 記載の前記出力ディスクは、トロイダル面と反対側の背面は、トロイダル面に沿うように、軸中心部に向かって徐々に大きく肉抜きされた凹部を有することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

前記構成によれば、出力ディスクと動力伝達ギアとを別々に加工してそれぞれに最適な熱処理をした後、両者を結合できる。また、2枚のディスクはローディング力によって常に両側から互いに押し付けられているため、2枚のディスクと動力伝達ギアとは軸方向を拘束する必要がなく、請求項 2 に示すように、少なくとも回転方向に拘束されていればよい。

10

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 及び図 2 は第 1 の実施形態を示し、図 1 はダブルキャビティ式ハーフトロイダル型無段変速機の縦断側面図、図 2 は同要部を拡大して示す縦断側面図である。図 1 に示すように、主軸としての動力伝達軸 1 にはフロント側キャビティ 2 とリヤ側キャビティ 3 が同軸的に配置されている。これらキャビティ 2, 3 は、一対の入力ディスク 4, 5 と一対の出力ディスク 6, 7 とを有し、入力ディスク 4 と出力ディスク 6 との間及び入力ディスク 5 と出力ディスク 7 との間には摩擦によって動力を伝達するパワーローラがそれぞれ傾転自在に転接されている。

20

【 0 0 1 3 】

フロント側キャビティ 2 の入力ディスク 4 は動力伝達軸 1 に対してボールスプライン 10 によって回転係合し、軸方向に移動可能になっている。また、リヤ側キャビティ 3 の入力ディスク 5 は動力伝達軸 1 に対して一体的に結合され、ローディングナット 11 によって抜け止めされている。さらに、フロント側キャビティ 2 の出力ディスク 6 及びリヤ側キャビティ 3 の出力ディスク 7 は動力伝達軸 1 に対して回転自在に嵌合された嵌合筒部 13 に対して背中合わせ状態で結合されている。

【 0 0 1 4 】

さらに、動力伝達軸 1 の入力側には両入力ディスク 4, 5 をパワーローラを介して両出力ディスク 6, 7 に押圧するローディングカム 14 が嵌合されている。このローディングカム 14 とフロント側バリエータ 2 の入力ディスク 4 との間にはローラ 15 が設けられている。

30

【 0 0 1 5 】

このローディングカム 14 を貫通し、入力側に突出する動力伝達軸 1 の端部には鍔部 16 が設けられ、この鍔部 16 と対向するローディングカム 14 には凹陷部 17 が設けられている。鍔部 16 と凹陷部 17 との間には環状空隙部 18 が設けられている。そして、この環状空隙部 18 の内部には両入力ディスク 4, 5 を対応する両出力ディスク 6, 7 に向けて予圧を付与する予圧機構 19 が設けられている。すなわち、予圧機構 19 は動力伝達軸 1 の軸方向に対して直角方向に配置されている。

40

【 0 0 1 6 】

前記 2 枚の出力ディスク 6, 7 は、図 2 に示すように構成されている。すなわち、出力ディスク 6, 7 は背中合わせに配置され、トロイダル面 6a, 7a と反対側の背面 6b, 7b は軸心部に向かって徐々に大きく肉抜きされており、出力ディスク 6, 7 の軽量化を図っている。

【 0 0 1 7 】

また、出力ディスク 6, 7 の背面 6b, 7b の間における外周部には動力伝達ギア 20 が介在されている。この動力伝達ギア 20 は断面が略 T 字状のリング状で、出力ディスク 6, 7 の外周に嵌合する外周部 20a における内周面と出力ディスク 6, 7 の外周面とは芯

50

出しのためにインロー嵌合（図中Xはインロー部を示す）されている。また、外周部20aにおける外周面には歯部21が設けられ、内周部20bは背面6b, 7bの間に介在されている。

【0018】

さらに、出力ディスク6, 7のトロイダル面6a, 7aの外周縁部には段差によって肉薄部22が設けられている。この肉薄部22には互いに対向するとともに、動力伝達ギア20の内周部20bも貫通するボルト孔23が設けられている。このボルト孔23には一方の出力ディスク6側からボルト24が挿入され、このボルト24には他方の出力ディスク7側でナット25が螺合されている。そして、ナット25を締め付けることにより、ボルト24とナット25によって出力ディスク6, 7と動力伝達ギア20が軸方向及び回転方向が拘束されている。なお、前記ボルト24とナット25との締結部は出力ディスク6, 7の円周に例えば4箇所、等間隔に設けられている。

10

【0019】

また、第1の実施形態においては、ボルト孔23にボルト24を挿入してナット25によって締め付け固定したが、ボルト孔23にリベットを挿入してリベット固定してもよい。

【0020】

図3は第1の実施形態の変形例1を示し、動力伝達ギア20の内周部20bを円板状に形成し、その内周縁部20cを肉厚にして出力ディスク6と7との背面6b, 7b間に介在したものであり、第1の実施形態と同様の効果がある。

20

【0021】

図4は第1の実施形態の変形例2を示し、出力ディスク6と7の背面6b, 7bにおける内周縁に互いに当接する凸部6c, 7cを設けたものであり、第1の実施形態と同様の効果がある。

【0022】

図5は第2の実施形態を示し、第1の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。

【0023】

出力ディスク6, 7の背面6b, 7bにおける外周部には互いに対向するL字状の段差部27が形成されている。さらに、出力ディスク6, 7の外周面にはスプライン溝28が設けられている。また、動力伝達ギア20の外周部20aにおける内側にはスプライン溝28と噛合するスプライン溝29が設けられている。従って、出力ディスク6, 7と動力伝達ギア20が回転方向に拘束されている。なお、2枚の出力ディスク6, 7はローディング力によって常に両側から互いに押し付けられているため、2枚の出力ディスク6, 7と動力伝達ギア20とは軸方向を拘束する必要がなく、前述したように、少なくとも回転方向に拘束されていればよい。

30

【0024】

さらに、動力伝達ギア20の内周部20bには出力ディスク6, 7の段差部27に係合する凸部30が設けられている。この凸部30の外周面と出力ディスク6, 7の段差部27の内周面とは芯出しのためにインロー嵌合（図中Xはインロー部を示す）されている。

【0025】

40

図6は第2の実施形態の変形例1を示し、動力伝達ギア20の内周部20bを円板状に形成し、その内周縁部20cを肉厚にして出力ディスク6と7との背面6b, 7b間に介在したものであり、第2の実施形態と同様の効果がある。

【0026】

図7は第2の実施形態の変形例2を示し、出力ディスク6と7の背面6b, 7bにおける内周縁に互いに当接する凸部6c, 7cを設けたものであり、第2の実施形態と同様の効果がある。

【0027】

図8は第3の実施形態を示し、第1の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。

50

【 0 0 2 8 】

出力ディスク 6 , 7 の外周に嵌合する外周部 2 0 a における内周面と出力ディスク 6 , 7 の外周面とは芯出しのためにインロー嵌合 (図中 X はインロー部を示す) されている。出力ディスク 6 , 7 の背面 6 b , 7 b における外周部には放射方向に互いに対向する凸状部 3 1 が形成されている。また、動力伝達ギア 2 0 の内周部 2 0 b における両側面には凸状部 3 1 と係合する凹状部 3 2 が設けられている。従って、出力ディスク 6 , 7 と動力伝達ギア 2 0 が回転方向に拘束されている。なお、2 枚の出力ディスク 6 , 7 はローディング力によって常に両側から互いに押し付けられているため、2 枚の出力ディスク 6 , 7 と動力伝達ギア 2 0 とは軸方向を拘束する必要がなく、前述したように、少なくとも回転方向に拘束されていればよい。

10

【 0 0 2 9 】

図 9 は第 3 の実施形態の変形例 1 を示し、動力伝達ギア 2 0 の内周部 2 0 b を円板状に形成し、その内周縁部 2 0 c を肉厚にして出力ディスク 6 と 7 との背面 6 b , 7 b 間に介在したものであり、第 3 の実施形態と同様の効果がある。

【 0 0 3 0 】

図 1 0 は第 3 の実施形態の変形例 2 を示し、出力ディスク 6 と 7 の背面 6 b , 7 b における内周縁に互いに当接する凸部 6 c , 7 c を設けたものであり、第 3 の実施形態と同様の効果がある。

【 0 0 3 1 】

図 1 1 (a) (b) は第 4 の実施形態を示し、第 1 の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。

20

【 0 0 3 2 】

出力ディスク 6 , 7 の外周に嵌合する外周部 2 0 a における内周面と出力ディスク 6 , 7 の外周面とは芯出しのためにインロー嵌合 (図中 X はインロー部を示す) されている。さらに、出力ディスク 6 , 7 の外周面には少なくとも 1 個以上、例えば図 1 1 に示すように、円周方向に 9 0 ° 間隔に 4 個の係合突起 3 3 が設けられている。また、動力伝達ギア 2 0 の外周部 2 0 a における内側には係合突起 3 3 と係合する係合凹部 3 4 が設けられている。

【 0 0 3 3 】

従って、出力ディスク 6 , 7 と動力伝達ギア 2 0 が回転方向に拘束されている。なお、2 枚の出力ディスク 6 , 7 はローディング力によって常に両側から互いに押し付けられているため、2 枚の出力ディスク 6 , 7 と動力伝達ギア 2 0 とは軸方向を拘束する必要がなく、前述したように、少なくとも回転方向に拘束されていればよい。

30

【 0 0 3 4 】

図 1 2 (a) (b) は第 4 の実施形態の変形例 1 を示し、動力伝達ギア 2 0 の内周部 2 0 b を円板状に形成し、その内周縁部 2 0 c を肉厚にして出力ディスク 6 と 7 との背面 6 b , 7 b 間に介在したものであり、第 4 の実施形態と同様の効果がある。

【 0 0 3 5 】

図 1 3 は第 4 の実施形態の変形例 2 を示し、出力ディスク 6 と 7 の背面 6 b , 7 b における内周縁に互いに当接する凸部 6 c , 7 c を設けたものであり、第 4 の実施形態と同様の効果がある。

40

【 0 0 3 6 】

図 1 4 は第 5 の実施形態を示し、第 1 の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 7 】

出力ディスク 6 , 7 の外周面におけるトロイダル面 6 a , 7 a 側にはスプライン溝 3 5 が設けられている。また、動力伝達ギア 2 0 の外周部 2 0 a における外側内周面にはスプライン溝 3 5 と噛合するスプライン溝 3 6 が設けられている。従って、出力ディスク 6 , 7 と動力伝達ギア 2 0 が回転方向に拘束されている。なお、2 枚の出力ディスク 6 , 7 はローディング力によって常に両側から互いに押し付けられているため、2 枚の出力ディスク

50

6, 7と動力伝達ギア20とは軸方向を拘束する必要がなく、前述したように、少なくとも回転方向に拘束されていればよい。

【0038】

さらに、出力ディスク6, 7の外周面における背面6b, 7b側の外周面と動力伝達ギア20の外周部20aにおける内側内周面とは芯出しのためにインロー嵌合(図中Xはインロー部を示す)されている。従って、スプライン係合部とインロー部が隣り合って設けられている。

【0039】

図15は第5の実施形態の変形例1を示し、出力ディスク6と7の背面6b, 7bにおける内周縁に互いに当接する凸部6c, 7cを設けたものであり、第5の実施形態と同様の効果がある。

10

【0040】

図16は第5の実施形態の変形例2を示し、動力伝達ギア20の内周部20bを円板状に形成し、その内周縁部20cを肉厚にして出力ディスク6と7との背面6b, 7b間に介在したものであり、第5の実施形態と同様の効果がある。

【0041】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、背中合わせに配置された2枚の出力ディスクで動力伝達ギアを挟み込んで締結することにより、加工性に優れ、製作が簡単であるとともに軽量化を図ることができる。

20

【0042】

また、一般にディスクはトラクション面の転がり寿命と耐疲労割れ寿命を向上させるために、通常よりも深く浸炭され、動力伝達ギアは一般に柔らかい状態で表面のみを硬くすると歯部が折損に対して強い特性を示すが、従来のように一体ではギアの深部まで硬くなってしまう、衝撃入力などに対して弱くなってしまうが、この発明は、ディスクとギアが別体であるため、ディスクとギアにそれぞれ適した熱処理が容易に施すことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態を示すハーフトロイダル型無段変速機の縦断側面図。

【図2】同実施形態の出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造を示す縦断側面図。

30

【図3】同実施形態の出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造の変形例1を示す縦断側面図。

【図4】同実施形態の出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造の変形例2を示す縦断側面図。

【図5】この発明の第2の実施形態を示す出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造を示す縦断側面図。

【図6】同実施形態の出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造の変形例1を示す縦断側面図。

【図7】同実施形態の出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造の変形例2を示す縦断側面図。

40

【図8】この発明の第3の実施形態を示す出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造を示す縦断側面図。

【図9】同実施形態の出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造の変形例1を示す縦断側面図。

【図10】同実施形態の出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造の変形例2を示す縦断側面図。

【図11】この発明の第4の実施形態を示す出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造を示し、(a)は縦断側面図、(b)は側面図。

【図12】同実施形態の出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造の変形例1を示し、(a)は縦断側面図、(b)は側面図。

50

【図 1 3】同実施形態の出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造の変形例 2 を示し、(a) は縦断側面図、(b) は側面図。

【図 1 4】この発明の第 5 の実施形態を示す出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造を示す縦断側面図。

【図 1 5】同実施形態の出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造の変形例 1 を示す縦断側面図。

【図 1 6】同実施形態の出力ディスクと動力伝達ギアの結合構造の変形例 2 を示す縦断側面図。

【符号の説明】

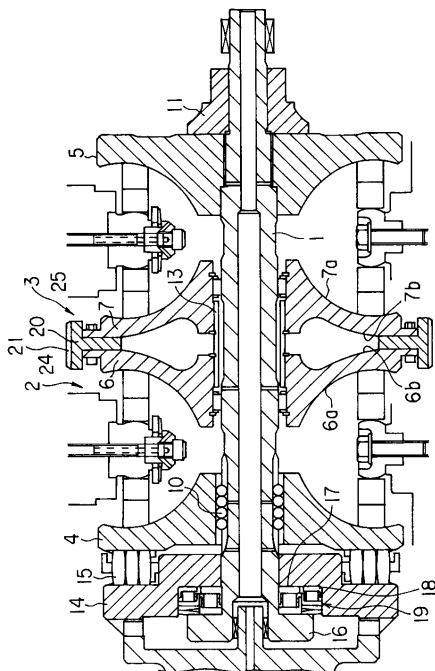
4 , 5 ... 入力ディスク

6 , 7 ... 出力ディスク

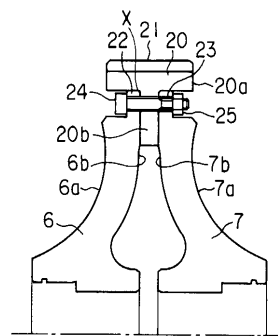
2 0 ... 動力伝達ギア

10

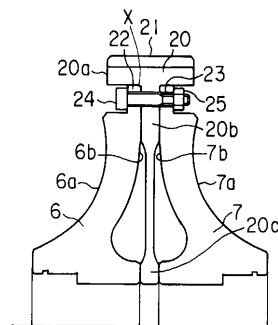
【図 1】



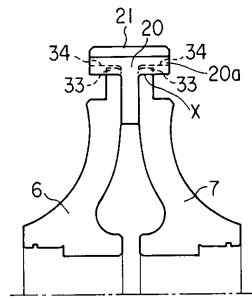
【図 2】



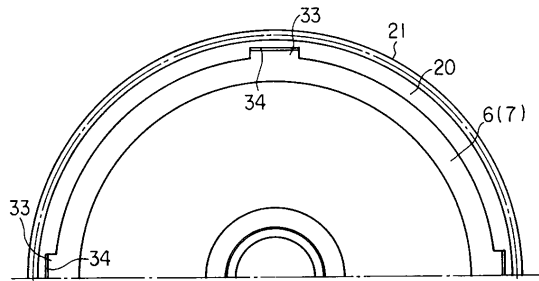
【図 3】



【図 1 1】

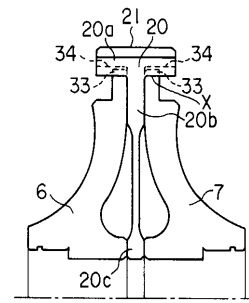


(a)

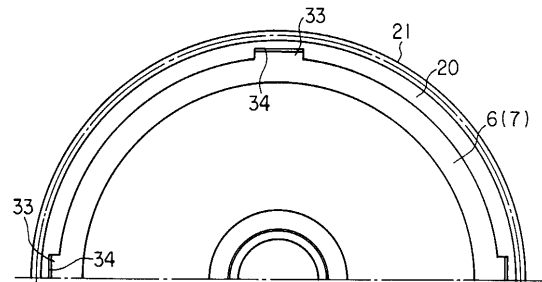


(b)

【図 1 2】

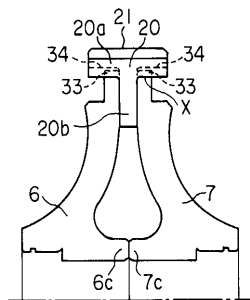


(a)

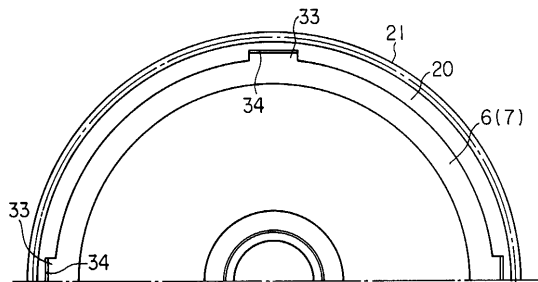


(b)

【図 1 3】

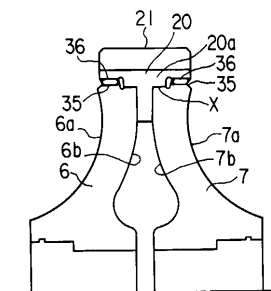


(a)

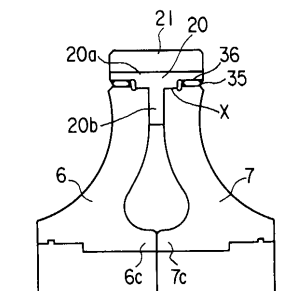


(b)

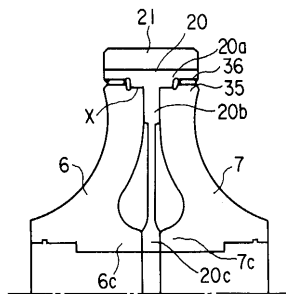
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】



フロントページの続き

- (72)発明者 小林 功久
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内
- (72)発明者 後藤 伸夫
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

審査官 広瀬 功次

- (56)参考文献 特開平07-229548(JP,A)
特開平09-089072(JP,A)
特開平07-091512(JP,A)
特開平07-091513(JP,A)
特開平08-159236(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 15/38